

2010年 基幹理工・創造理工・先進理工 第4問

4  $xyz$ 空間において、2点  $P(1, 0, 1)$ ,  $Q(-1, 1, 0)$  を考える。線分  $PQ$  を  $x$  軸の周りに1回転して得られる曲面を  $S$  とする。以下の問に答えよ。

- (1) 曲面  $S$  と、2つの平面  $x = 1$  および  $x = -1$  で囲まれる立体の体積を求めよ。
- (2) (1)の立体の平面  $y = 0$  による切り口を、平面  $y = 0$  上において図示せよ。
- (3) 定積分  $\int_0^1 \sqrt{t^2 + 1} dt$  の値を  $t = \frac{e^s - e^{-s}}{2}$  と置換することによって求めよ。これを用いて、(2)の切り口の面積を求めよ。